

DUM č. 9 v sadě

37. Bi-2 Cytologie, molekulární biologie a genetika

Autor: Martin Krejčí

Datum: 30.06.2014

Ročník: 6AF, 6BF

Anotace DUMu: Finální fáze exprese genetické informace - translace (překlad) genetické informace do sekvence aminokyselin v proteinech. Význam, mechanismus průběhu proteosyntézy.

Materiály jsou určeny pro bezplatné používání pro potřeby výuky a vzdělávání na všech typech škol a školských zařízení. Jakékoliv další využití podléhá autorskému zákonu.



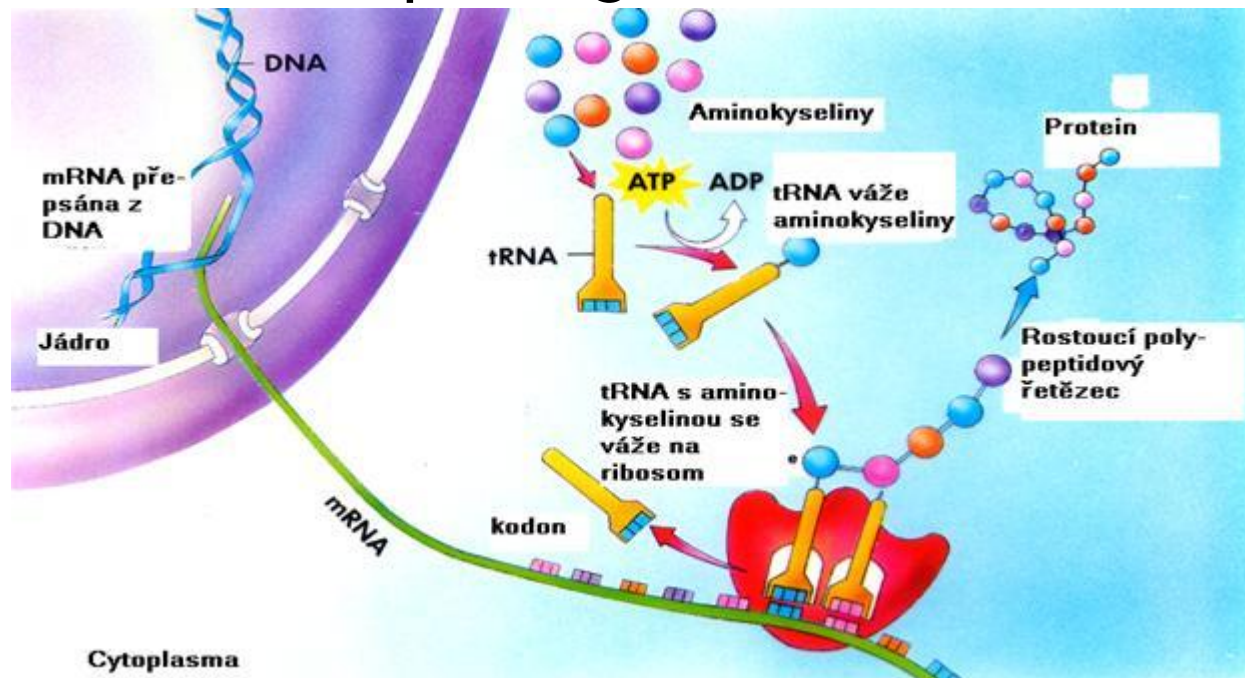
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

TRANSLACE II.

Průběh translace

PODSTATA TRANSLACE

- Termínem translace se označuje proces **překlada genetické informace z mRNA do primární struktury proteinu** (tj. **sekvence aminokyselin** v polypeptidovém řetězci).
- Translace je tedy po transkripci druhým hlavním mechanismem exprese genetické informace.

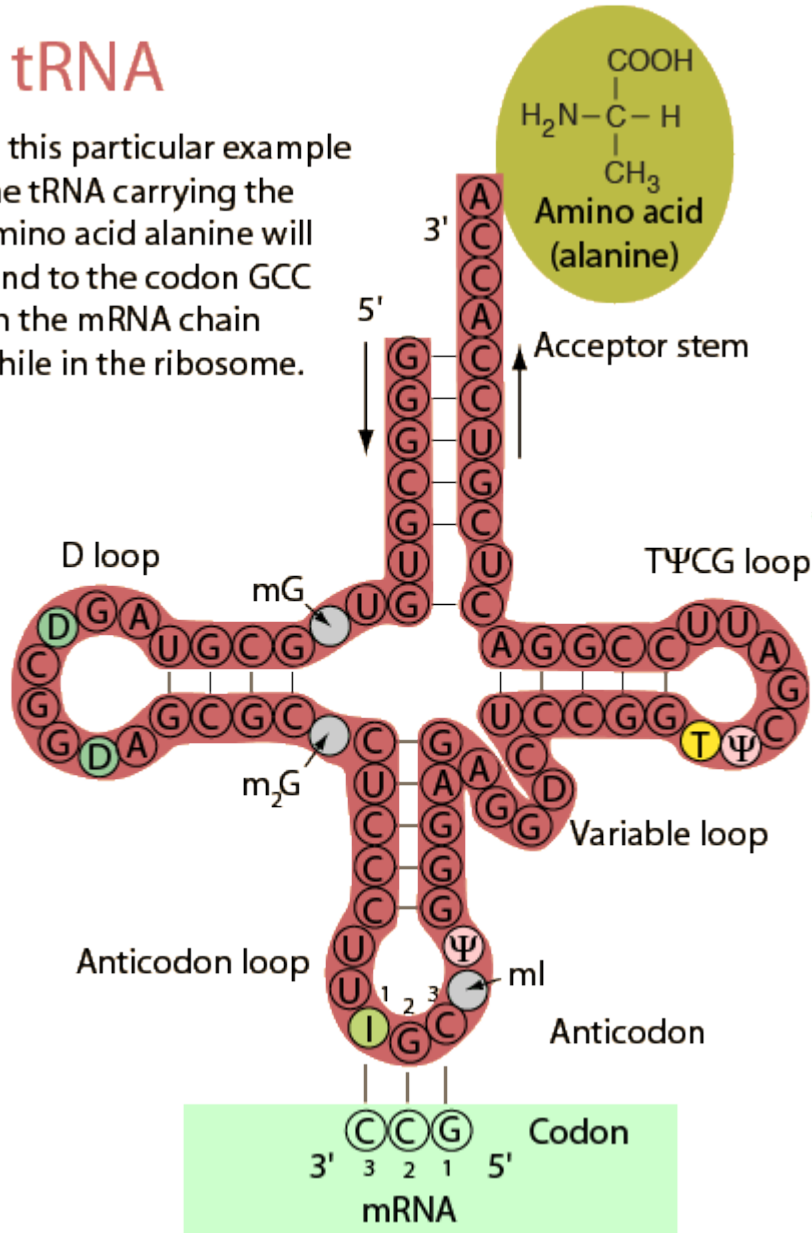


PODSTATA TRANSLACE

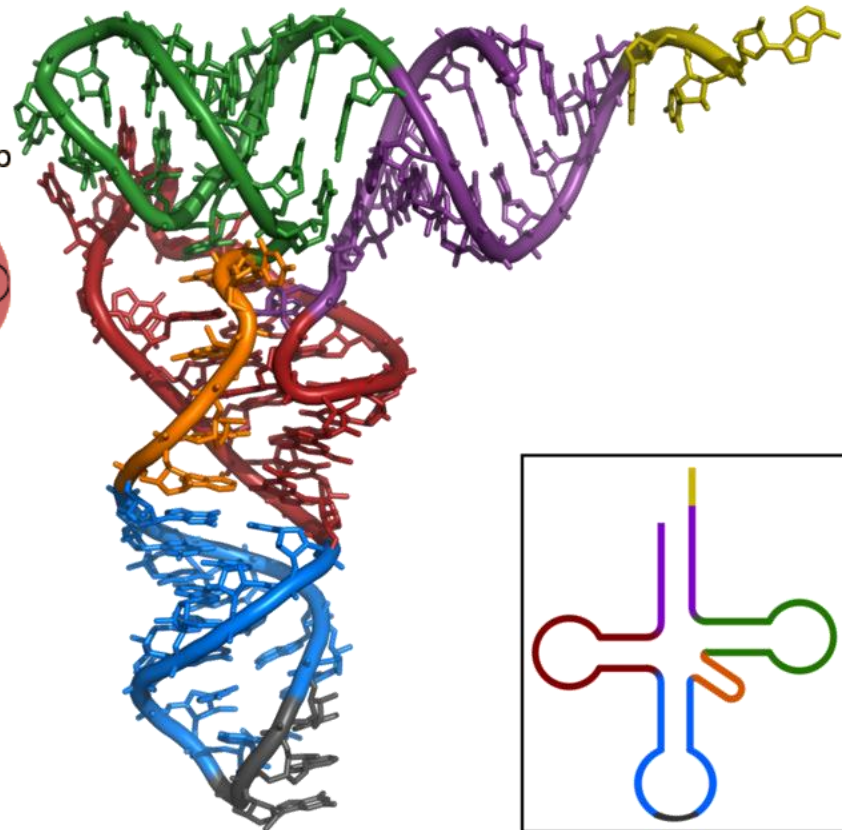
- Pri translaci na ribozomu **mRNA** (*messenger RNA*) slouží jako matrice, k níž se na základě komplementarity bazí přiřazují svými antikodony jednotlivé molekuly **tRNA** (*transfer RNA*), nesoucí na **akceptorovém rameni** aktivované aminokyseliny, které se navzájem spojují **peptidovými vazbami** za vzniku polypeptidových řetězců.
- Přiřazování proteinogenních aminokyselin se děje na základě **genetického kódu**.
- Translační aparát čte mRNA ve směru **5' → 3'**.
- Nový polypeptidový řetězec se syntetizuje od **N-konce** směrem k **C-konci**.

tRNA

In this particular example the tRNA carrying the amino acid alanine will bind to the codon GCC on the mRNA chain while in the ribosome.



TRANSFER RNA



FÁZE TRANSLACE

- ◉ Vlastní tvorba polypeptidového řetězce probíhá v několika stupních:

1. **Aktivace aminokyselin**
2. **Iniciace proteosyntézy**
3. **Elongace polypeptidového řetězce**
4. **Terminace (ukončení) biosyntézy polypeptidového řetězce**

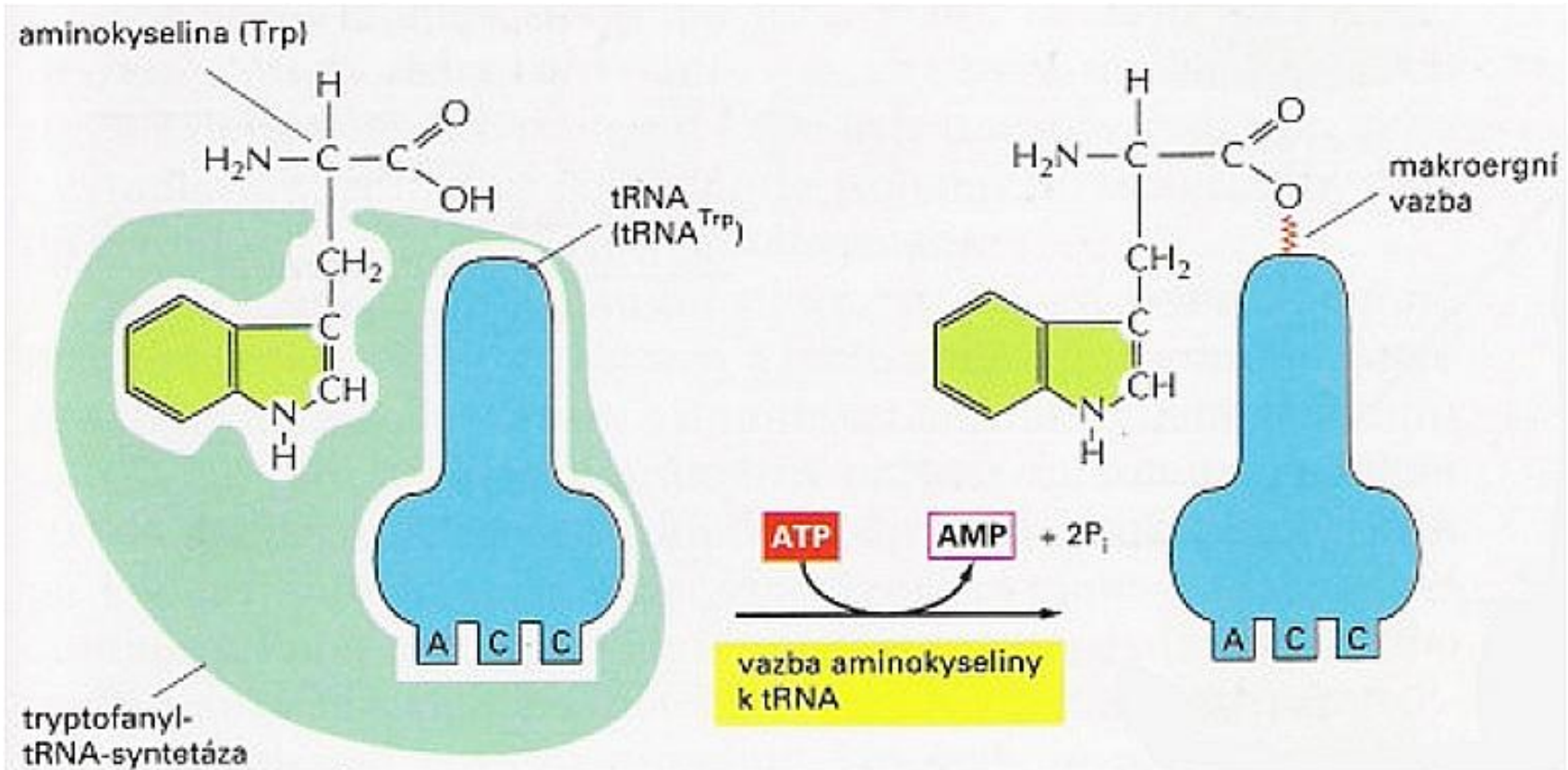
- ◉ Pro jednotlivé fáze proteosyntézy jsou podstatné skupiny translačních faktorů - proteinů s katalytickou aktivitou (neřadí se mezi enzymy!).

AKTIVACE AMINOKYSELIN

- K aktivaci dochází v cytoplazmě.
- Aktivací rozumíme „vyzdvižení“ aminokyselin na vyšší energetickou hladinu
- **Aktivaci katalyzují enzymy aminoacyl-tRNA synthetasy** - specifické pro každou jednotlivou aminokyselinu a tRNA.
- Aminoacyl-tRNA synthetasa také **aktivují aminokyselinu pro tvorbu peptidové vazby.**
- Enzym aminoacyl-tRNA synthetasa zajišťuje správné přiřazení aminokyseliny k odpovídající tRNA
- Kodony mRNA jsou rozpoznávány na základě komplementarity bazí.

AKTIVACE AMINOKYSELIN

K molekule tRNA je amk. vázána **esterickou vazbou** vytvořenou pomocí **karboxylové skupiny amk.** a **2' nebo 3' hydroxylyu koncového AMP** tripletu pCpCpA (**CCA-konec tRNA**).



Základy buněčné biologie -- Úvod do molekulární biologie buňky

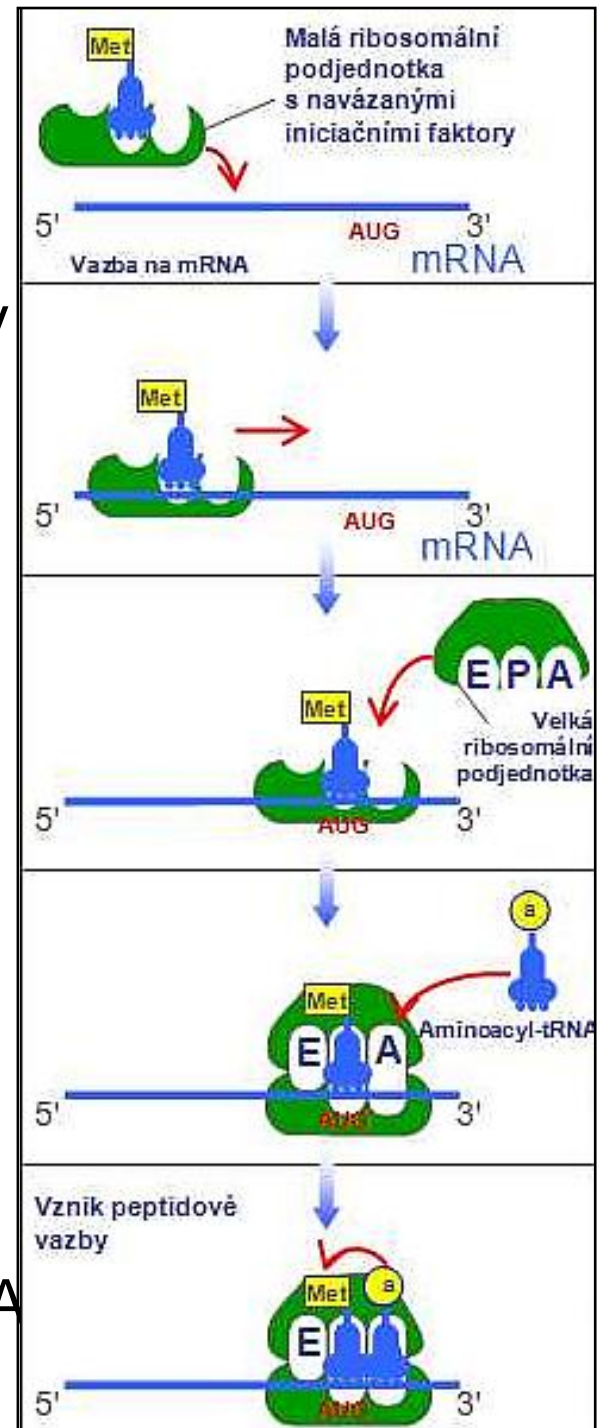
Autor: Alberts, B.; Bray, D.; Johnson, A.; Lewis, J.; Raff, M.; Roberts, K.; Walter, P.

INICIACE TRANSLACE

- ⊙ Translace mRNA vždy **začíná kodonem AUG**, který **kóduje aminokyselinu methionin** ⇒ každý nový polypeptidový řetězec začíná methioninem.
- ⊙ K iniciaci translace je tedy nutná specifická iniciační tRNA nesoucí methionin:
pro prokaryota se jedná o **formyl-Met-tRNA^{fMet}**
pro eukaryota se jedná o **Met-tRNA^{Met}**.

INICIACE TRANSLACE

- Navázání iniciční Met-tRNA^{Met} společně s dalšími iniciačními faktory k malé ribozomové podjednotce.
 - Komplex se naváže na 5 -konec mRNA (rozpoznává čepičku).
 - Klouže po mRNA ve směru 5 → 3 až nalezne iniciační AUG kodon.
 - Naváže se velká podjednotka ribozomu a ten je nyní kompletní, iniciační Met-tRNA^{Met} se nachází vázaná v P-místě ribozomu.
 - Do A-místa se naváže další aminoacyl-tRNA odpovídající svým antikodonem druhému kodonu mRNA za AUG.
- <http://www.studiumbiochemie.cz/translace.html#3>

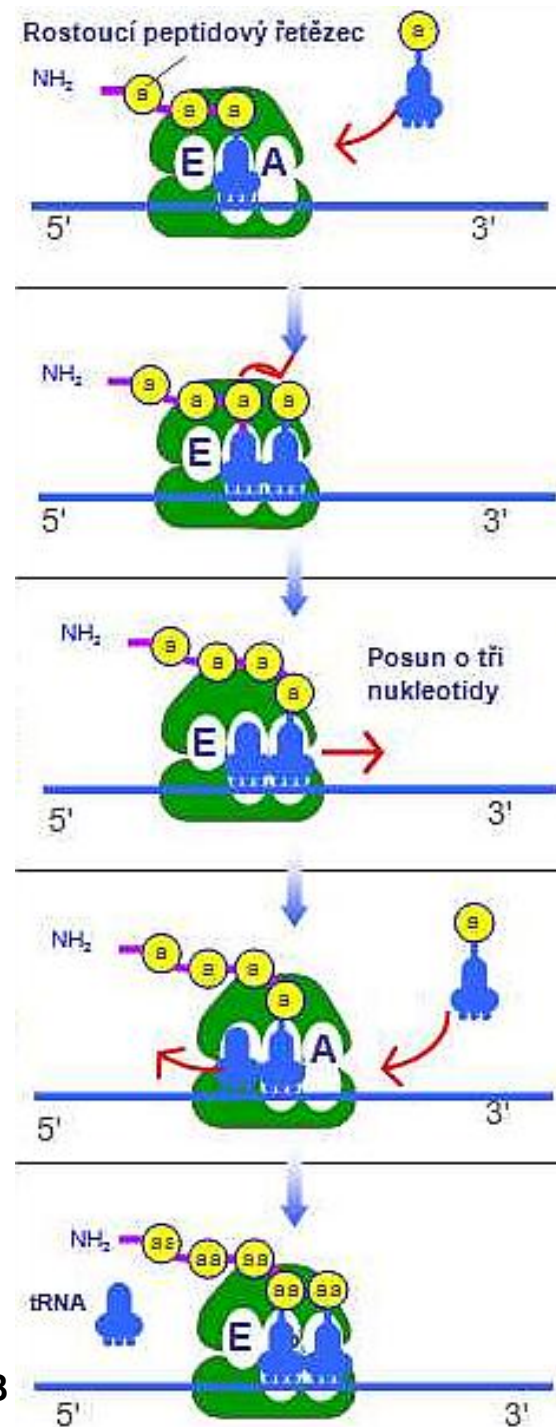


ELONGACE TRANSLACE

Začíná navázáním další aminoacyl-tRNA do A-místa ribozomu.

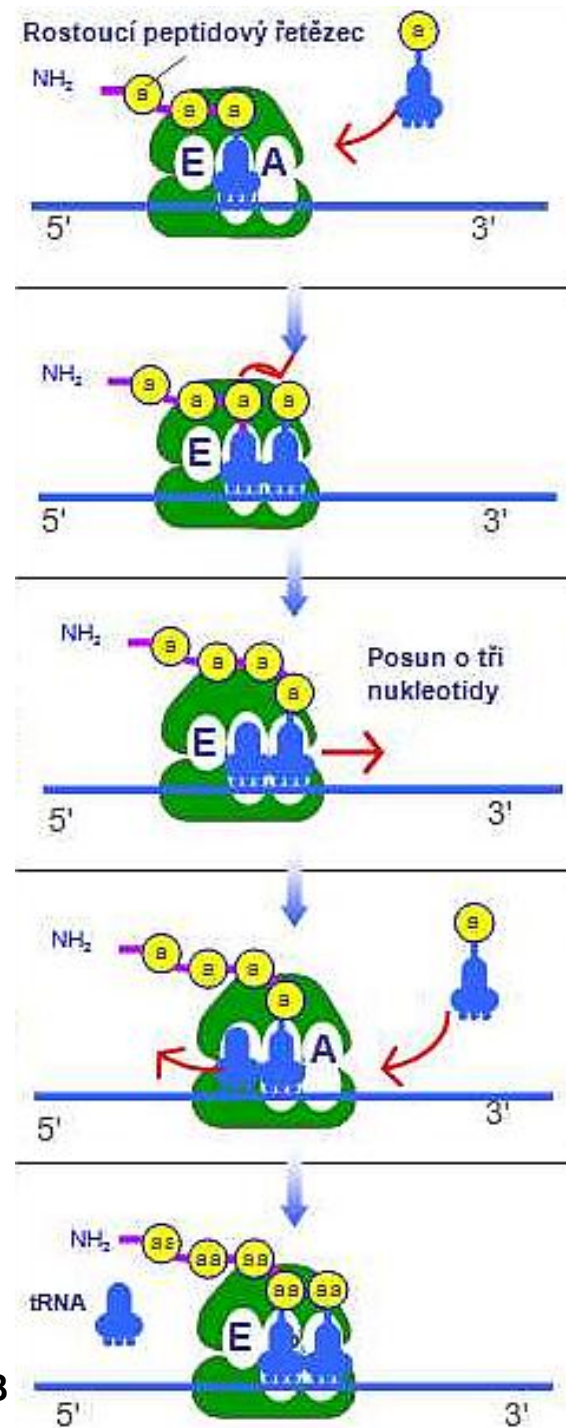
- Polypeptidový řetězec jen odpojen od tRNA v P-místě a připojen peptidovou vazbou k aminokyselině nesené tRNA a nacházející se nyní v A-místě.
- Zároveň dojde k posunu tRNA nesoucí polypeptidový řetězec z A-místa do P-místa a k posunu nyní volné tRNA z P-místa do E-místa.

<http://www.studiumbiochemie.cz/translace.html#3>



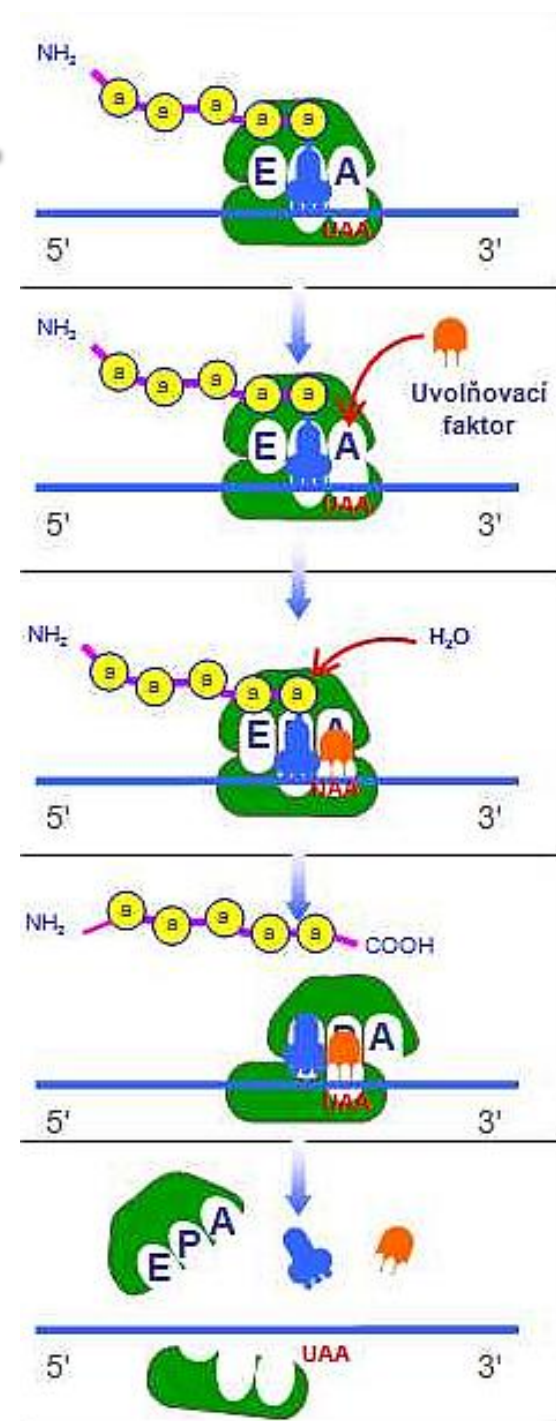
ELONGACE TRANSLACE

- Uvolněné A-místo obsadí další aminoacyl-tRNA
- Na závěr se uvolní volná tRNA z E-místa a celý proces se opakuje.
- Vznik peptidické vazby katalyzuje enzym peptidyl transferáza, která je součástí velké ribozomální podjednotky.



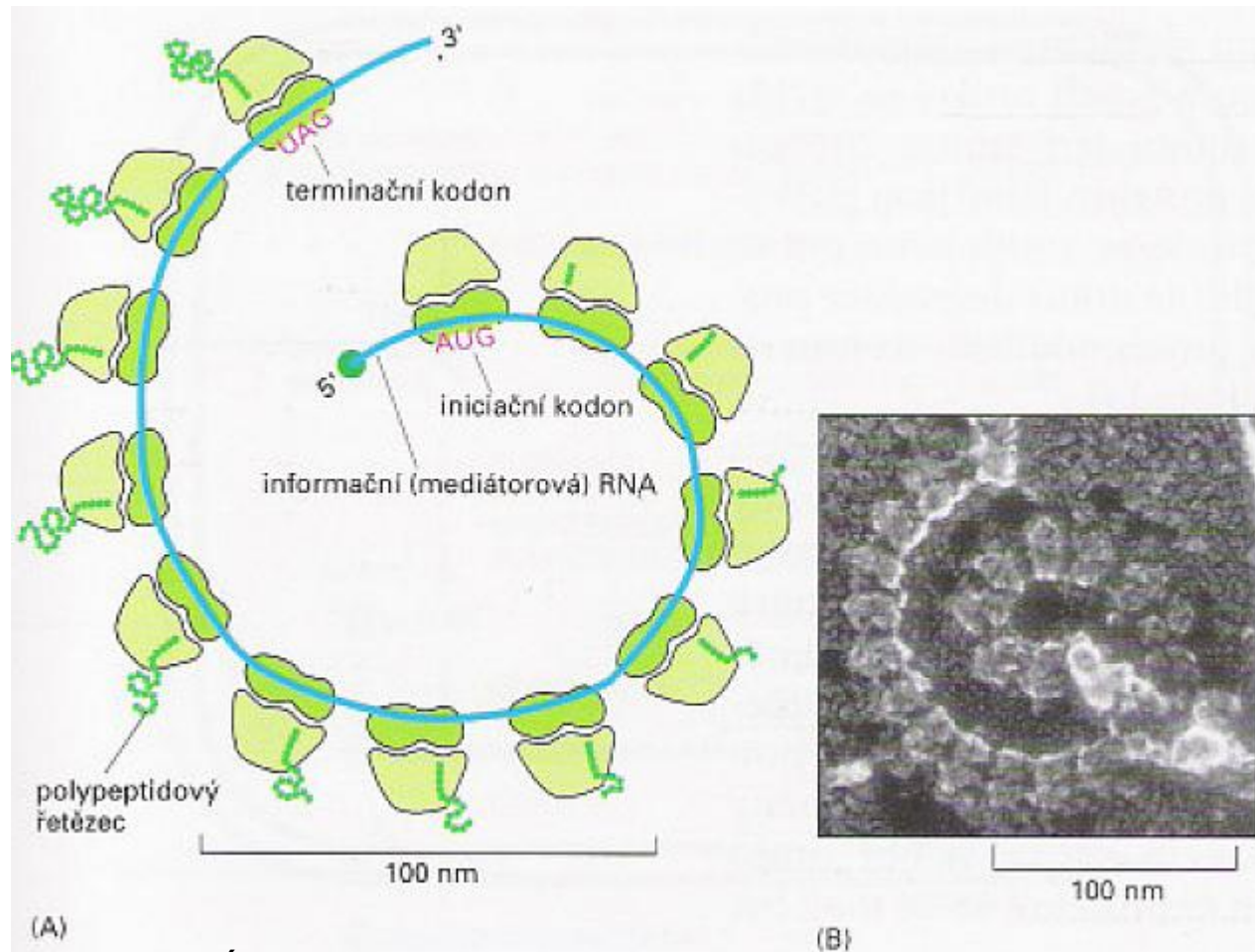
TERMINACE TRANSLACE

- Terminaci nastává v okamžiku, když se v A-místě objeví jeden ze 3 terminačních (stop) kodonů (UAA, UAG, UGA).
- Stop kodony nerozeznává žádná tRNA a místo toho se navážou proteinové uvolňovací faktory.
- Důsledkem je připojení molekuly vody místo aminokyseliny enzymem peptidyl transferázou.
- Polypeptidový řetězec je tím ukončen a dojde k jeho uvolnění z ribozomu.



POLYRIBOZOMY (POLYZOMY)

Na mRNA dochází opakovaně k iniciaci translace. Na jedné molekule mRNA provádí translaci více ribozomů najednou.



Základy buněčné biologie -- Úvod do molekulární biologie buňky

Autor: Alberts, B.; Bray, D.; Johnson, A.; Lewis, J.; Raff, M.; Roberts, K.; Walter, P.